

Japanese Patent Laid-open Publication No.: HEI 9-58053A

Publication date : March 4, 1997

Applicant : RICOH CO., LTD.

Title : IMAGE FORMATION APPARATUS

5

(57) [ABSTRACT]

[OBJECT] To obtain an image formation apparatus in which equal magnification characteristics and more accurate color registration are maintained and a high-quality image is constituted.

- 10 [MEANS] The image formation apparatus has a plurality of laser driving circuits 109 and laser diodes 101 so as to generate a plurality of beams. Two laser detecting sensors 105 and 106 in one horizontal scanning of the beams detect the beams, and outputs detected signals DETP1 and DETP2 to a writing clock generating circuit 107. The writing clock generating circuit 107 measures a
- 15 count number of a predetermined clock based on the detected signals DETP1 and DETP2. The writing clock generating circuit 107 compares the measured count number and a standard counter number and compensates a frequency of a writing clock CLK0 so that the measured count number approximately matches to the standard count number and outputs the compensated
- 20 frequency. According to this compensation, a change in a scanning speed due to an influence of a temperature change is compensated.

[SCOPE OF CLAIMS FOR PATENT]

- [Claim 1] An image formation apparatus which generates a plurality of
- 25 beams, images the beams on different positions, and uses the beams for

developing different colors so as to develop an image, comprising:

beam detectors which detect at least two beams in one horizontal scanning of the beams;

5 a measuring device which measures a count number according to a predetermined clock while one beam detector detects the beams and another beam detector detects the beams; and

a writing frequency compensator which compensates writing modulation frequencies of the beams according to the count number measured by the measuring device.

10 [Claim 2] The image formation apparatus according to claim 1, wherein the writing modulation frequencies of the beams are controlled so that the counter number between the two beam detectors counted by the predetermined clock approximately matches to a predetermined count number.

[Claim 3] The image formation apparatus according to claim 2, wherein a  
15 frequency of the predetermined clock is a certain constant writing frequency.

[Claim 4] The image formation apparatus according to claim 2, wherein the predetermined count number is a count number according to a predetermined one beam.

[Claim 5] The image formation apparatus according to claim 2, wherein  
20 the predetermined count number is determined when initial magnification of the beams is adjusted.

[Claim 6] The image formation apparatus according to claim 1, wherein a timing from synchronizing positions to image writing of the beams is compensated based on the count number from the beam detectors.

25 [Claim 7] The image formation apparatus according to claim 1, wherein

when an error occurs during an operation for compensating the modulation frequencies, the compensating operation is stopped, and the beams are modulated by a pre-stored standard writing clock frequency, a writing clock frequency when the clock is adjusted initially, or a writing clock frequency compensated just before the error occurrence.

[Claim 8] The image formation apparatus according to claim 1, wherein the writing frequency compensator compensates the writing clock frequencies between frames at the time of continuous recording.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

10 [0001]

[FIELD OF THE INVENTION] The present invention relates to an image formation apparatus, and particularly relates to the image formation apparatus which writes image information to different positions on a photosensitive member using a plurality of beams.

15 [0002]

[CONVENTIONAL ART] A first conventional example of conventional image formation apparatuses is an image formation apparatus which writes image information to a photosensitive member using a laser beam. In recent years, such an image formation apparatus tends to use a plastic lens in order to reduce cost and weight. Further, as image formation apparatuses such as laser printers, laser facsimile devices and laser copying machines are widespread and their applications are widened, demands for enduring accuracy of equal magnification properties of an image and more accurate color registration are further heightened.

25 [0003] Due to such demands, Japanese Patent Application Laid-Open No.

S62-254110 as a second conventional example discloses an example where fluctuation in writing magnification is suppressed by using a glass f $\theta$  lens having an achromatic effect.

[0004]

5 [PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE INVENTION] In the image formation apparatus using the plastic lens as the first conventional example, however, the cost and weight can be reduced, but a condition of the plastic lens changes due to a change in environmental temperature, a change in temperature in a machine and the like. For this reason, a scanning position on an image  
10 surface of the photosensitive member changes, and a color shift occurs due to an error of magnification in a horizontal scanning direction and an error of magnification of the beams, thereby making it impossible to obtain a high-quality image. Further, in the second conventional example using the glass lens, the apparatus is expensive.

15 [0005] It is an object of the present invention to provide an image formation apparatus in which equal magnification properties and more accurate color registration are maintained and a high-quality image is obtained.

[0006]

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS] In order to achieve the object, an  
20 image formation apparatus of the present invention which generates a plurality of beams, images the beams on different positions, and uses the beams for developing different colors so as to develop an image, comprising: beam detectors which detect at least two beams in one horizontal scanning of the beams; a measuring device which measures a count number according to a  
25 predetermined clock while one beam detector detects the beams and another

beam detector detects the beams; and a writing frequency compensator which compensates writing modulation frequencies of the beams according to the count number measured by the measuring device.

[0007] Further, the writing modulation frequencies of the beams may be  
5 controlled so that the counter number between the two beam detectors  
counted by the predetermined clock approximately matches to a  
predetermined count number, a frequency of the predetermined clock is a  
certain constant writing frequency. The predetermined count number may be  
a count number according to a predetermined one beam and may be  
10 determined when initial magnification of the beams is adjusted.

[0008] Further, a timing from synchronizing positions to image writing of the  
beams may be compensated based on the count number from the beam  
detectors, and when an error occurs during an operation for compensating the  
modulation frequencies, the compensating operation may be stopped, and the  
15 beams are modulated by a pre-stored standard writing clock frequency, a  
writing clock frequency when the clock may be adjusted initially, or a writing  
clock frequency compensated just before the error occurrence.

[0009] The writing frequency compensator may compensate the writing clock  
frequencies between frames at the time of continuous recording.

20 [0010]

[FUNCTION] According to the image formation apparatus of the present  
invention, therefore, a plurality of beams are generated, the generated beams  
are imaged on different positions, and the beams are used for developing  
different colors so as to develop the image. The beams are detected on at  
25 least two places in one horizontal scanning of the beams, and the count

number is measured by the predetermined clock during one detection and the other detection of the beams. The writing modulation frequencies of the beams are compensated according to the measured count number.

According to a change in a scanning speed, therefore, the writing clock  
5 frequencies are compensated.

[0011]

[EMBODIMENTS] Embodiments of an image formation apparatus according to the present invention are detailed below with reference to attached drawings.

Figs. 1 to 8 illustrate embodiments of the image formation apparatus of the  
10 present invention. Fig. 1 illustrates a first embodiment, Figs. 2 and 3 illustrate a second embodiment, and Figs. 4 to 8 illustrate basic configurations of the embodiments.

[0012] (First Embodiment) The first embodiment of the present invention is explained below with reference to the drawings. Fig. 1 illustrates a structural  
15 example of a two-color image formation apparatus which has two beams, guides the beams to different positions on a photosensitive drum 50, develops latent images formed by the beams using developers 57 and 58 with different colors, and transfers the latent images to one transfer sheet so as to obtain a two-color image.

20 [0013] In Fig. 1, a diselectrifying lamp 52, a plurality of electrifying chargers 53 and 54, a plurality of exposing units 55 and 56, a plurality of developers 57 and 58, a transfer charger 59, and a cleaning unit 60 are arranged on an outer periphery of a photosensitive member 50. When an image is formed in this configuration, the outer periphery surface is uniformly charged by the  
25 electrifying charger 53 for a specified color such as black at a process that the

photosensitive member 50 rotates. A light signal corresponding to an image signal is scanned by the exposing device 55 for the specified color so that an electrostatic latent image is formed on the charged portion. The formed electrostatic latent image is developed by the developer 57 for the specified color.

[0014] The outer periphery surface of the photosensitive member 50 is uniformly charged by the electrifying charger 54 for another color such as red. A light signal corresponding to an image signal is scanned by the exposing device 56 for another color so that an electrostatic latent image is formed on the charged portion. The electrostatic latent image is developed by the developer 58 for another color. A two-color toner image formed on the photosensitive member 50 is transferred onto paper by the transfer charger 59. The transfer paper receives heat and pressure from a fixing roller 61 so that the transfer image is fixed onto the paper. Further, toner which remains on the outer periphery of the photosensitive member 50 is scraped off by the cleaning unit 60, and residual electric charges on the outer periphery are removed by the diselectrifying lamp 52.

[0015] A writing section which carried out scanning using the light signal is explained below. Laser beams emitted from two laser units (not shown) are condensed in a vertical scanning direction by cylindrical lenses (not shown) respectively, and the light beams are deflected by polygon mirrors 63, respectively. The light beam deflected by one polygon mirror 63 is reflected from the photosensitive member 50 by mirrors 70 and 71, and the light beam deflected by the other polygon mirror 63 is reflected from the photosensitive member 50 by mirrors 72 and 73. According to this scanning, the electrostatic

latent images are formed on different positions on the outer periphery of the photosensitive member 50, and the electrostatic latent images are developed according to each color by the developers 57 and 58.

[0016] A beam "a" deflected and scanned by rotation of the polygon mirror 63 is reflected by a mirror 74 arranged on an outside of an image area so as to be guided to a laser light detecting sensor 69a. Also on a scanning end side, the beam is similarly guided to a laser light detecting sensor (not shown) by a mirror (not shown) corresponding to the mirror 74.

[0017] Similarly, a beam "b" deflected and scanned by rotation of the polygon mirror 63 is reflected by mirrors 75 and 76 arranged on an outside of an image area so as to be guided to a laser light detecting sensor 69b. Also on a scanning end side, the beam is similarly guided to a laser light detector sensor (not shown).

[0018] (Second Embodiment) A structural example of a color image formation apparatus having four photosensitive drums will be explained below with reference to Figs. 2 and 3.

[0019] Fig. 2 is a structural diagram of the general color image formation apparatus. The apparatus is a color printer which has black (bk), yellow (y), magenta (m), and cyan (c) image formation systems, and toner images of respective colors are transferred onto one piece of recording paper in a layered manner. In Fig. 2, 2 denotes an image processing section, and it generates image signals with bk, y, m, and c components. The image signals are given to a laser driver (not shown) provided to a laser beam scanning device 1, and the laser driver drives a semiconductor laser for each color component (not shown). As a result, each semiconductor laser outputs a laser beam 3bk, 3y,



3m or 3c which is modulated by the image signal having corresponding color component.

[0020] The laser beams are input into a polygon mirror 4 which is a deflector via a collimating lens, a cylindrical lens and the like (not shown) and are distributed to four directions. The distributed laser beam 3bk transmits through an f $\theta$  lens 5bk so as to be led to a photosensitive member 14bk by mirrors 6bk1, 6bk2 and 6bk3.

[0021] The laser beam 3y transmits through an f $\theta$  lens 5y, so as to be led to a photosensitive member 14y by mirrors 6y1, 6y2 and 6y3. The laser beam 3m transmits through an f $\theta$  lens 5m, so as to be led to a photosensitive member 14m by mirrors 6m1, 6m2 and 6m3. The laser beam 3c transmits through an f $\theta$  lens 5c, so as to be led to a photosensitive member 14c by mirrors 6c1, 6c2 and 6c3. The laser beams 3 distributed in such a manner expose and scan the respective photosensitive members. 13 denotes an optical housing.

[0022] An electrifying charger 15bk, a developing unit 16bk, a transfer charger 17bk and the like are arranged around the photosensitive member 14bk. An electrifying charger 15y, a developing unit 16y, a transfer charger 17y and the like are arranged around the photosensitive member 14y. An electrifying charger 15m, a developing unit 16m, a transfer charger 17m and the like are arranged around the photosensitive member 14m. An electrifying charger 15c, a developing unit 16c and a transfer charger 17c and the like are arranged around the photosensitive member 14c.

[0023] When the laser beams 3 which are modulated by the image signals with respective color components are emitted to the photosensitive members 14 which are uniformly electrified, electrostatic latent images are formed on the

corresponding photosensitive members 14. The electrostatic latent images are visualized by toner with respective color components by the developing units 16.

[0024] On the other hand, when a predetermined timing comes, a resist roller 5 20 sends recording paper sent from a paper feeding cassette 19a or 19b to a sheet feeding roller 18a or 18b towards a transfer belt 21. When this recording paper is placed on the transfer belt 21 and passes just below the photosensitive member 14bk, 14y, 14m or 14c, toner images of respective color components are transferred thereonto by the transfer charger 17bk, 17y, 10 17m and 17c. Thereafter, the recording paper undergoes a fixing process in a fixing unit 22, and is discharged by a paper discharge roller 23.

[0025] Fig. 3 is a perspective view of the laser beam scanning device 1, 24bk, 24y, 24m, and 24c denote laser units, they have a semiconductor laser and a collimating lens, and beams which are collimated (parallelized) are emitted 15 from the laser units, respectively. The beam emitted from the laser unit 24bk is reflected by a mirror 25bk and enters a cylindrical lens 26bk. The beam emitted from the laser unit 24y enters directly to a cylindrical lens 26y, and the beam emitted from the laser unit 24m enters directly to a cylindrical lens 26m. The beam emitted from the laser unit 24c is reflected by a mirror 25c and 20 enters a cylindrical lens 26c.

[0026] The beams which enter via the optical paths are condensed linearly onto the polygon mirror 4 by functions of the cylindrical lenses. The polygon mirror 4 is divided into an upper part and a lower part, and the beams 3y and 3m are condensed linearly on the upper part of the polygon mirror 4, and the 25 beams 3bk and 3c are condensed linearly on the lower part of the polygon

mirror. The beams 3bk, 3y, 3m, and 3c reflected by the polygon mirror 4 pass through the f $\theta$  lenses 5 (5bk, 5y, 5m, 5c), respectively, similarly to the above explanation, and are reflected by a mirror 6 at a plurality number of times, so as to be led to the corresponding photosensitive members 14bk, 14y, 14m, and 14c.

[0027] The cylindrical lenses 26, the f $\theta$  lenses 5, the polygon mirror 4, the folded mirrors 6 are housed in the optical housing 13. As shown in Fig. 2, an upper cover 27 and a lower cover 28 are attached to the optical housing 13, and a beam emitting portion of the lower cover 28 is provided with dust-proof glasses 7bk, 7y, 7m, and 7c, and an inside of the optical housing 13 is sealed. The optical housing 13 is fixed onto a stay provided between plates on a front-rear side of a main body (not shown). Similarly to the two-color image formation apparatus shown in Fig. 1, laser detecting sensors are provided on an outside of an image area on a scanning start side and a scanning end side correspondingly to the beams.

[0028] (Description of Basic Configuration) As the embodiments of the present invention, the first embodiment which has one drum and provides two colors using two beams, and the second embodiment which has four drums and provides four colors using four beams are explained. A more detailed configuration of their basic portion is shown in Fig. 4, and their block diagram is shown in Fig. 5. In the example of one drum and two colors, the laser light detecting sensors 105 and 106, and a system which processes the signals obtained therefrom are configured for the beam with the second color besides those shown in Fig. 4. In the system of four drums and four colors, four sets of them are configured.

[0029] Fig. 4 illustrates a configuration of a writing section of the image formation apparatus. The laser light emitted from a laser diode 101 enters a polygon mirror 102. The polygon mirror 102 has an accurate polygon, and it rotates to a constant direction at a constant speed. Its rotary speed is  
5 determined by a rotary speed of a photosensitive drum 103, writing density and a number of surfaces of the polygon mirror 102.

[0030] In the laser light which enters the polygon mirror 102, its reflected light is deflected by the rotation of the polygon mirror 102. The deflected laser light enters an f $\theta$  lens 104. The f $\theta$  lens 104 is formed by plastic in order to reduce  
10 cost and weight, and it converts scanning light having a constant angular speed so as to scan it at an uniform speed on the photosensitive drum 103, and images the scanning light so that the scanning light becomes a minimal point. Further, the f $\theta$  lens 104 has an optical face tangle error mechanism.

[0031] The laser light which passes through the f $\theta$  lens 104 reaches a position  
15 of a first laser light detecting sensor 105 arranged on the outside of the image area, and reaches a position of a second laser light detecting sensor 106 arranged on the outside of the image area via the photosensitive drum 103, so as to be received by them. The first laser light detecting sensor 105 and the second laser light detecting sensor 106 are, here, laser light detecting sections,  
20 and particularly the first laser light detecting sensor 105 serves also as a synchronization detecting sensor which detects a laser light scanning synchronization signal to be a synchronization detected signal.

[0032] When the first laser light detecting sensor 105 and the second laser light detecting sensor 106 receive the laser light, they output detected signals  
25 DETP1 and DETP2 respectively to a writing clock generating circuit 107.

[0033] The writing clock generating circuit 107 measures a count number of a predetermined clock based on the detected signals DETP1 and DETP2 while the first laser light detecting sensor 105 detects the laser light and the second laser light detecting sensor 106 detects the laser light. The writing clock  
5 generating circuit 107 compares the measured count number and a standard count number, mentioned later, and compensates a writing clock frequency so that the measured count number approximately matches to the standard count number, and outputs a writing clock CLK0 based on the writing clock frequency.

[0034] At this time, the writing clock generating circuit 107 outputs a plurality of  
10 clocks having different phases as the writing clock CLK0. Further, since the writing clock generating circuit 107 generates the writing clocks so as to compensate writing magnification, it can be also called as a magnification compensating circuit.

[0035] The writing clock CLK0 output from the writing clock generating circuit  
15 107 is input into a phase synchronizing circuit 108. Synchronization detected signals obtained at each scanning of the laser light from the first laser light detecting sensor 105 are input into the phase synchronizing circuit 108.

[0036] The phase synchronizing circuit 108 selects a clock whose phase is the  
20 CLK0 including the clocks having different phases, and outputs it as a writing clock CLK to a laser driving circuit 109.

[0037] On the other hand, the laser driving circuit 109 allows the laser diode 101 to emit light based on an image signal (image data) for forming an image in synchronization with the writing clock CLK so as to output laser light.

25 [0038] Fig. 5 illustrates a configuration of the writing clock generating circuit

107, and it has a counter 201, flip-flops 202 to 204, a control circuit 205, and a clock generating circuit 206. The counter 201 counts an input clock 1CLK for measurement so as to be cleared by the detected signal DETP1 from the first laser light detecting sensor 105. The flip-flop (DFF1) 202 latches data of the counter 201 according to the detected signal DETP2 from the second laser light detecting sensor 106. The latched data correspond to scanning time (DETP1 - DETP2) between the first laser light detecting sensor 105 and the second laser light detecting sensor 106.

[0039] The flip-flop (DFF2) 203 and the flip-flop (DFF3) 204 are circuits which synchronize a latch timing according to the detected signal DETP2 from the second laser light detecting sensor 106 with the input clock of the counter 201.

[0040] The control circuit 205 sets /OC signal of the flip-flop 202 from "H" to "L" so as to read the latched count number, and compares the measured count number and the standard count number, and compensates the writing clock frequency so that the measured count number approximately matches to the standard count number.

[0041] The clock generating circuit (PLL) 206 generates a plurality of clocks CLK0 having different phases based on frequencies according to the data output from the control circuit 205 so as to output the clocks CLK0.

[0042] In the above configuration, the operation of the writing clock generating circuit 107 is explained below with reference to the configuration of the writing clock generating circuit 107 in Fig. 5 and an operation flowchart of the writing clock generating circuit 107 in Fig. 6.

[0043] After the counter 201 is cleared by the detected signal DETP1 from the first laser light detecting sensor 105, the counter 201 counts the clock 1CLK for

measurement. The data of the counter 201 are latched by the flip-flop (DFF1) 202 according to the detected signal DETP2 from the second laser light detecting sensor 106. As a result, the scanning time (counter number) T1 between the first laser light detecting sensor 105 and the second laser light  
5 detecting sensor 106 is measured (S301).

[0044] The control circuit 205 sets the /OC signal of the flip-flop 202 from "H" to "L" and reads the latched count number, and determines whether any error occurs during a magnification compensating operation (S302). When the control circuit 205 detects an error such as an abnormal count number, it  
10 executes an error process, and posts contents of the error as a message to a control section whose order is higher than this operation (S303). The control circuit 205 sets a predetermined writing clock frequency based on the posting (S304), and ends the process. The clock frequency here is a pre-stored standard writing clock frequency, a writing clock frequency when the writing  
15 clock is initially adjusted, or a writing clock frequency compensated just before the error occurs.

[0045] On the other hand, when the error is not one when the count number is normally measured, the measured count number T1 is compared with the standard count number T0 (S305), and a determination is made whether the  
20 measured count number T1 approximately matches to the standard count number T0 (S306). If  $T1 \approx T0$  (T1 approximately matches to T0) here, the process is ended.

FIG. 1  
25 BEAM "a"

BEAM "b"



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-58053

(43)公開日 平成9年(1997)3月4日

(51)IntCl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/44		B 4 1 J 3/00	M
G 0 2 B	26/10		G 0 2 B 26/10	B
				A

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平7-243660

(22)出願日 平成7年(1995)8月29日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 真間 孝

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 山川 健志

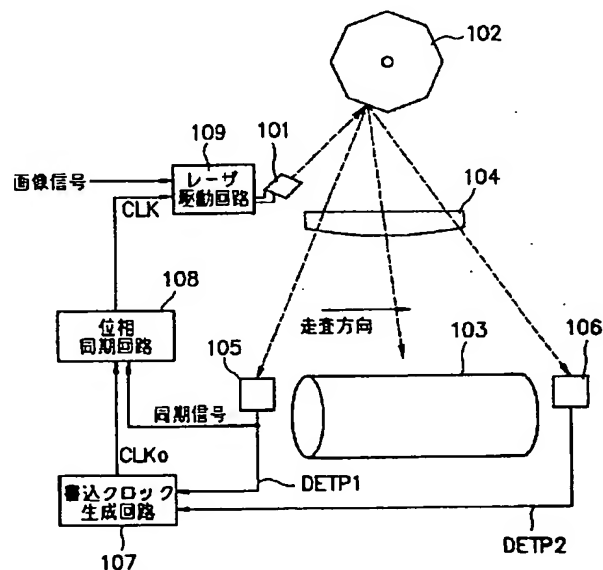
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 等倍性と色ズレを少なく保ち、高品位の画像が構成される画像形成装置を得る。

【解決手段】 複数のレーザ駆動回路109およびレーザダイオード101を有し複数のビームを発生する。複数のビームの各々の一主走査内の2カ所のレーザ検出センサ105、106でビームを検出し、検出信号DETP1、DETP2を書込クロック生成回路107へ出力する。書込クロック生成回路107は、検出信号DETP1、DETP2に基づいて、所定のクロックのカウント数を計測する。計測されたカウント数と基準カウント数とを比較し、計測したカウント数が基準カウント数と略一致するように書き込みクロックCLK0の周波数を補正し出力する。この補正により温度変化の影響による走査速度の変化が補正される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のビームを発生し、該複数のビームを異なる位置に結像させ、それぞれ異なる色の現像に用いて顕像化する画像形成装置において、

前記複数のビームの各々の一主走査内の少なくとも 2 カ所でビームを検出するビーム検出手段と、

前記各々のビームを 1 つのビーム検出手段が検知してから他のビーム検出手段が検知するまでの間の所定のクロックによるカウント数を計測する計測手段と、

前記計測手段で計測したカウント数に応じ、前記各々のビームの書き込み変調周波数を補正する書き込み周波数補正手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記各々のビームの書き込み変調周波数は、所定のクロックによりカウントされる 2 点のビーム検出手段間のカウント数を所定のカウント数と略一致するように制御されることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記所定のクロックの周波数は、ある一定の書き込みの周波数であることを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記所定のカウント数は、所定の 1 のビームによるカウント数であることを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記所定のカウント数は、それぞれのビームの初期倍率調整時に決められることを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記各々のビーム検出手段のカウント数をもとに、それぞれのビームの同期位置から画像書き込みまでのタイミングを補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記変調周波数の補正の動作上にエラーが発生した場合、該補正動作を中止し、あらかじめ記憶してある基準書き込みクロック周波数、あるいは初期的にクロック調整を行った際の書き込みクロック周波数、あるいはエラーの発生直前に補正した書き込みクロック周波数でビームの変調を行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記書き込み周波数補正手段は、連続記録時のフレームとフレームとの間において書き込みクロック周波数の補正を実行することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成装置に関し、特に、複数のビームを用いて異なる位置において感光体へ画像情報の書き込みを行う画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の画像形成装置の第 1 の従来例として、レーザビームを用いて感光体へ画像情報の書き込み

を行う画像形成装置がある。近年、このような画像形成装置では、低コスト化、軽量化の目的で、プラスチックレンズが使用される傾向にある。また、レーザプリンタ、レーザファクシミリ装置、レーザ複写機等の画像形成装置の普及や用途の広がりに伴い、永続的な画像の等倍性の正確さ、色ズレの少なさに対する要求がさらに高まっている。

【0003】このような要求において、第 2 の従来例の特開昭 62-254110 号では、色消し効果を備えたガラス f $\theta$  レンズを用いることにより、書き込み倍率の変動を抑えた例が記載されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記第 1 の従来例のプラスチックレンズを用いた画像形成装置では、低コスト化、軽量化を図ることができるものの、環境温度の変化や、機内温度の変化等によって、プラスチックレンズの状態が変化する。このため、感光体の像面での走査位置が変化し、主走査方向の倍率誤差やそれぞれのビームの倍率誤差による色ズレが発生し、高品位の画像を得られなくなるといった問題点を伴う。また、ガラスレンズを用いた第 2 の従来例は、装置が高価なものとなる。

【0005】本発明は、等倍性と色ズレを少なく保ち、高品位の画像の得られる画像形成装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、複数のビームを発生し、この複数のビームを異なる位置に結像させ、それぞれ異なる色の現像に用いて顕像化する画像形成装置であり、複数のビームの各々の一主走査内の少なくとも 2 カ所でビームを検出するビーム検出手段と、各々のビームを 1 つのビーム検出手段が検知してから他のビーム検出手段が検知するまでの間の所定のクロックによるカウント数を計測する計測手段と、計測手段で計測したカウント数に応じ、各々のビームの書き込み変調周波数を補正する書き込み周波数補正手段とを備えたことを特徴としている。

【0007】また、上記各々のビームの書き込み変調周波数は、所定のクロックによりカウントされる 2 点のビーム検出手段間のカウント数を所定のカウント数と略一致するように制御し、所定のクロックの周波数はある一定の書き込みの周波数であり、所定のカウント数は所定の 1 のビームによるカウント数であり、それぞれのビームの初期倍率調整時に決められることとするとよい。

【0008】さらに、上記各々のビーム検出手段のカウント数をもとに、それぞれのビームの同期位置から画像書き込みまでのタイミングを補正し、変調周波数の補正の動作上にエラーが発生した場合、この補正動作を中止し、あらかじめ記憶してある基準書き込みクロック周波

3

数、あるいは初期的にクロック調整を行った際の書き込みクロック周波数、あるいはエラーの発生直前に補正した書き込みクロック周波数でビームの変調を行うとよい。

【0009】なお、上記の書き込み周波数補正手段は、連続記録時のフレームとフレームとの間において書き込みクロック周波数の補正を実行するとよい。

【0010】

【作用】したがって、本発明の画像形成装置によれば、複数のビームを発生し、発生した複数のビームを異なる位置に結像させ、それぞれ異なる色の現像に用いて顕像化する。複数のビームの各々の一主走査内の少なくとも2カ所でビームを検知し、各々のビームを1方で検知してから他方が検知するまでの間の所定のクロックによるカウント数を計測する。計測したカウント数に応じ、各々のビームの書き込み変調周波数を補正する。よって、走査速度の変化に応じて、書き込みクロック周波数が補正される。

【0011】

【実施例】次に添付図面を参照して本発明による画像形成装置の実施例を詳細に説明する。図1～図8を参照すると本発明の画像形成装置の実施例が示されている。図1は第1の実施例、図2および図3は第2の実施例、図4～図8は各実施例の基本構成をそれぞれ示す図である。

【0012】（第1の実施例）本発明の第1の実施例について、以下に図面を参照して説明する。まず、図1に2つのビームを有し、それぞれを感光体ドラム50上の異なる位置に導き、それぞれのビームにより形成された潜像をそれぞれ異なる色の現像手段57、58により顕像化し、同一の転写紙に転写することにより2色の画像を得る、2色画像形成装置の構成例を示す。

【0013】図1において、感光体50の外周には、除電ランプ52と、複数の帯電チャージャ53、54と、複数の露光手段55、56と、複数の現像手段57、58と、転写チャージャ59と、クリーニングユニット60とが配列されている。この構成での画像形成に際しては、まず、感光体50が回転される過程で、例えば黒等の特定の色用の帯電チャージャ53によって外周面が均一に帯電される。帯電部分に、特定の色用の露光手段55から画像信号に対応する光信号が走査されて静電潜像が形成される。形成された静電潜像は、特定の色用の現像手段57により現像される。

【0014】続いて感光体50は、例えば赤等の他の色用の帯電チャージャ54によって外周面が均一に帯電される。帯電部分は、他の色用の露光手段56から画像信号に対応する光信号が走査され、静電潜像が形成される。この静電潜像は、他の色用の現像手段58により現像される。そして、感光体50に形成された2色のトナー像は、転写チャージャ59により用紙に転写される。

4

転写された用紙は、定着ローラ61により熱と圧力とを受けて転写画像が定着される。また、感光体50は、その外周面に残ったトナーがクリーニングユニット60により払拭され、外周に残る残存電荷が除電ランプ52により除去される。

【0015】次に光信号による走査を行う書き込み部について説明する。不図示の二つのレーザユニットから照射されたレーザ光を、不図示のそれぞれシリンドリカルレンズにより副走査方向に集光し、それらの光をそれぞれポリゴンミラー63により偏向する。一方のポリゴンミラー63により偏向された光を、ミラー70、71により感光体50に反射し、他方のポリゴンミラー63により偏向された光を、ミラー72、73により感光体50へ反射する。この走査により、感光体50の外周の異なる位置に静電潜像を形成し、それらの静電潜像を色別に現像手段57、58により現像する。

【0016】また、ポリゴンミラー63の回転により偏向・走査されたビームaは、まず画像域外に配置されたミラー74により反射され、レーザ光検出センサ69aに導かれる。また走査終了側においても、ミラー74に対応する不図示のミラーにより、同じく不図示のレーザ光検出センサに導かれる。

【0017】さらに上記同様、ポリゴンミラー63の回転により偏向走査されたビームbは、まず画像域外に配置されたミラー75、76により反射され、レーザ光検出センサ69bに導かれる。また、走査終了側においても、同様に不図示のレーザ光検出センサに導かれる。

【0018】（第2の実施例）次に図2および図3を用い、4つの感光体ドラムを備えたカラー画像形成装置の構成例について説明する。

【0019】図2は一般的なカラー画像形成装置の構成図であって、これはブラック（bk）、イエロー（y）、マゼンタ（m）およびシアン（c）の作像系を備え、各色毎のトナー像を1枚の記録紙に重ね転写するカラープリンタである。図2において、2は画像処理部であり、bk、y、m、およびc成分の各画像信号を生成する。この画像信号は、レーザビーム走査装置1に備えられた不図示のレーザドライバに与えられ、レーザドライバは不図示の各色成分毎の半導体レーザを駆動する。これにより各半導体レーザは、対応する色成分の画像信号で変調されたレーザビーム3bk、3y、3mあるいは3cを出力する。

【0020】これらのレーザビームは、不図示のコリメートレンズ、シリンドリカルレンズ等を介して、偏向器であるポリゴンミラー4に入力され、4方向に振り分けられる。振り分けられたレーザビーム3bkはfθレンズ5bkを透過後、ミラー6bk1、6bk2および6bk3により感光体14bkに導かれる。

【0021】レーザビーム3yはfθレンズ5yを透過後、ミラー6y1、6y2および6y3により感光体14

5

yに導かれる。レーザビーム3mはfθレンズ5mを通過後、ミラー6m1、6m2および6m3により感光体14mに導かれる。レーザビーム3cはfθレンズ5cを透過後、ミラー6c1、6c2および6c3により感光体14cに導かれる。このように振り分けられたレーザビーム3はそれぞれの感光体を露光走査する。なお、13は光学ハウジングである。

【0022】また、感光体14bkの周囲には帯電チャージャ15bk、現像ユニット16bkおよび転写チャージャ17bk等が、感光体14yの周囲には帯電チャージャ15y、現像ユニット16yおよび転写チャージャ17y等が、感光体14mの周囲には帯電チャージャ15m、現像ユニット16mおよび転写チャージャ17m等が、感光体14cの周囲には帯電チャージャ15c、現像ユニット16cおよび転写チャージャ17c等がそれぞれ配設されている。

【0023】一様に帯電された各感光体14に、各色成分の画信号で変調されたレーザビーム3が照射されると、各感光体14に対応する静電潜像が形成される。これらの静電潜像は各現象ユニット16により各色成分のトナーで可視化される。

【0024】一方、所定のタイミングになると、レジストローラ20は、給紙カセット19aまたは19bから給紙コロ18aまたは18bにより送り出された記録紙を、転写ベルト21に向けて送出する。この記録紙が転写ベルト21に載置されて感光体14bk、14y、14mあるいは14cの直下を通るとき、それぞれ転写チャージャ17bk、17y、17mあるいは17cにより各色成分トナー像が転写される。この後、記録紙は定着ユニット22において定着処理を受け、排紙ローラ23により排出される。

【0025】図3はレーザビーム走査装置1の斜視図であって、24bk、24y、24mおよび24cはレーザユニットであり、それぞれ半導体レーザおよびコリメートレンズを備えており、それぞれのレーザユニットからはコリメート（平行）されたビームが射出される。そしてレーザユニット24bkから射出されたビームは、ミラー25bkにより反射されシリンドリカルレンズ26bkへ、レーザユニット24yから射出されたビームは直接シリンドリカルレンズ26yへ、レーザユニット24mから射出されたビームは直接シリンドリカルレンズ26mへ、またレーザユニット24cから射出されたビームはミラー25cにより反射されシリンドリカルレンズ26cへ、それぞれ入射される。

【0026】上記の経路を経て入射されたそれぞれのビームは、シリンドリカルレンズの作用によりポリゴンミラー4上に線状に集光される。ここでポリゴンミラー4は、上下に分かれた構成になっており、ビーム3yおよび3mは上側のポリゴンミラー上に、ビーム3bkおよび3cは下側のポリゴンミラー上に線状に集光される。

6

そしてポリゴンミラー4で反射されたそれぞれのビーム3bk、3y、3m、3cは、上述の説明と同様に、それぞれのfθレンズ5（5bk、5y、5m、5c）を通り、複数回ミラー6で反射され、それぞれに対応する感光体14bk、14y、14m、14cに導かれる。

【0027】シリンドリカルレンズ26、fθレンズ5、ポリゴンミラー4、折り返しミラー6は光学ハウジング13の中に収納されている。また図2に示すように、光学ハウジング13には上カバー27および下カバー28が取り付けられ、さらに下カバー28のビーム射出部には防塵ガラス7bk、7y、7m、7cが備えられ、光学ハウジング13内部は密閉構造になっている。そしてこの光学ハウジング13は、不図示の本体の前後側板間に設けられたステー上に固定される。また、図1に示した2色画像形成装置と同様に各ビームに対応し、走査開始側および走査終了側の画像域外にレーザ光検出センサを備えている。

【0028】（基本構成の説明）本発明の実施例として2ビームを用いた1ドラム2色の第1の実施例と4ビームを用いた4ドラム4色の第2の実施例を示した。それぞれの基本部分のより詳細な構成を図4、ブロック図を図5に示す。1ドラム2色の例では、レーザ光検出センサ105、106、及びそれらから得られる信号を処理する系統が図4に示した以外に第2色目のビームに対しても構成される。又、4ドラム4色の方式では、4組構成される。

【0029】図4に画像形成装置の書き込み部の構成を示す。レーザダイオード101から射出されたレーザ光はポリゴンミラー102に入射する。ポリゴンミラー102は正確な多角形をしており、一定方向に一定の速度で回転している。この回転速度は、感光体ドラム103の回転速度と書き込み密度とポリゴンミラー102の面数によって決定されている。

【0030】ポリゴンミラー102へ入射されたレーザ光は、その反射光がポリゴンミラー102の回転によって偏向される。偏向されたレーザ光はfθレンズ104に入射する。fθレンズ104は、低コスト化・軽量化の目的からプラスチックレンズで形成されており、角速度が一定の走査光を感光体ドラム103上で等速走査するように変換し、感光体ドラム103上で最小点となるように結像し、さらに面倒れ補正機構も有している。

【0031】fθレンズ104を通過したレーザ光は、まず、画像域外に配置された第1のレーザ光検出センサ105の位置に到達し、次に感光体ドラム103を経て、さらに画像域外に配置された第2のレーザ光検出センサ106の位置に到達し、それぞれ受光される。ここで、第1のレーザ光検出センサ105および第2のレーザ光検出センサ106がレーザ光検出部であり、特に、第1のレーザ光検出センサ105は、同期検知信号ともなるレーザ光走査同期信号の検出を行うための同期検知

7

センサとしての役割も果たしている。

【0032】第1のレーザ光検出センサ105および第2のレーザ光検出センサ106は、レーザ光を受光するとそれぞれ検出信号DETP1、DETP2を、書込クロック生成回路107へ出力する。

【0033】書込クロック生成回路107は、検出信号DETP1、DETP2に基づいて、第1のレーザ光検出センサ105がレーザ光を検出してから第2のレーザ光検出センサ106がレーザ光を検出するまでの間の、所定のクロックのカウンタ数を計測する。計測されたカウンタ数と後述する基準カウンタ数とを比較し、計測したカウンタ数が基準カウンタ数と略一致するように書き込みクロック周波数を補正し、該書き込みクロック周波数に基づいて、書き込みクロックCLK0を出力する。

【0034】なお、このとき、書込クロック生成回路107は、書き込みクロックCLK0として互いに位相の異なる複数のクロックを出力する。また、書込クロック生成回路107は書込クロックの生成によって書き込み倍率を補正するため、倍率補正回路と呼ぶこともできる。

【0035】書込クロック生成回路107から出力された書き込みクロックCLK0は、位相同期回路108に入力される。また、位相同期回路108には、第1のレーザ光検出センサ105からレーザ光の1走査毎に得られる同期検知信号が入力される。

【0036】位相同期回路108は、互いに位相の異なる複数のクロックからなる書き込みクロックCLK0のうち、同期検知信号に最も位相の近いクロックを選択し、書き込みクロックCLKとして、レーザ駆動回路109へ出力する。

【0037】一方、レーザ駆動回路109は、書き込みクロックCLKに同期させ、画像形成を行う画像信号（画像データ）に基づいてレーザダイオード101を発光させ、レーザ光の出力を行う。

【0038】図5は、書込クロック生成回路107の構成を示し、カウンタ201と、フリップフロップ202～204と、制御回路205と、クロック生成回路206とを備えている。ここで、カウンタ201は、入力される計測用クロック1CLKをカウントし、第1のレーザ光検出センサ105の検出信号DETP1によってクリアされる。フリップフロップ(DFF1)202は、第2のレーザ光検出センサ106の検出信号DETP2によってカウンタ201のデータをラッチする。ラッチされたデータは、第1のレーザ光検出センサ105の第2のレーザ光検出センサ106との間の走査時間(DETP1-DETP2)に相当する。

【0039】また、フリップフロップ(DFF2)203およびフリップフロップ(DFF3)204は、第2のレーザ光検出センサ106の検出信号DETP2によってラッチするタイミングを、カウンタ201の入力ク

8

ロックに同期させる回路である。

【0040】また、制御回路205は、フリップフロップ202の/OC信号を“H”から“L”にセットしてラッチされたカウンタ数を読み込み、計測されたカウンタ数と基準カウンタ数とを比較し、計測したカウンタ数が基準カウンタ数と略一致するように書き込みクロック周波数を補正する。

【0041】なお、クロック生成回路(PLL)206は、制御回路205から出力されたデータに応じた周波数で互いに異なる位相を有する複数のクロックCLK0を生成し出力する。

【0042】以上の構成において、図5の書込クロック生成回路107の構成、および図6の書込クロック生成回路107の動作フローチャートを参照してその動作を以下に説明する。

【0043】まず、第1のレーザ光検出センサ105の検出信号DETP1によってカウンタ201をクリアした後、カウンタ201で計測用クロック1CLKをカウントする。また、第2のレーザ光検出センサ106の検出信号DETP2によってカウンタ201のデータをフリップフロップ(DFF1)202でラッチする。これらにより、第1のレーザ光検出センサ105と第2のレーザ光検出センサ106との間の走査時間（カウンタ数）T1の測定を行う（S301）。

【0044】次に、制御回路205は、フリップフロップ202の/OC信号を“H”から“L”にセットしてラッチされたカウンタ数を読み込み、倍率補正動作中に何らかのエラーが発生したか否かを判定する（S302）。カウンタ数が正常でなかった場合などのエラーを検出した場合には、エラー処理を実行して発生したエラーの内容をメッセージとして本動作よりも上位の制御部に通知する（S303）。この通知に基づき、所定の書き込みクロック周波数に設定し（S304）、処理を終了する。尚、ここでのクロック周波数は、あらかじめ記憶してある基準書き込みクロック周波数、あるいは初期的に書き込みクロックの調整を行った際の書き込みクロック周波数、あるいはエラー発生直前に補正した書き込みクロック周波数である。

【0045】一方、カウンタ数が正常に計測された場合のエラーでない場合には、計測されたカウンタ数T1と基準カウンタ数T0とを比較し（S305）、計測したカウンタ数T1が基準カウンタ数T0と略一致するか否かを判定する（S306）。ここで、T1≒T0（T1とT0が略一致）ならば、処理を終了する。

【0046】逆に、T1≒T0でないならば、測定したカウンタ数T1と基準カウンタ数T0との大小関係を判定する（S307）。この判定においてT1<T0ならば、カウンタ数T1が大きくなるように書き込みクロック周波数を減らして（S308）、ステップS301へ戻り、再度第1のレーザ光検出センサ105と第2のレ

ーザ光検出センサ106との間の走査時間(カウント数)T1の測定を行う。また、 $T1 < T0$ でなければ、カウント数T1が小さくなるように書き込みクロック周波数を増やして(S308)、ステップS301へ戻り、再度第1のレーザ光検出センサ105と第2のレーザ光検出センサ106との間の走査時間(カウント数)T1の測定を行う。

【0047】前述したように、走査されるレーザ光を感光体ドラム103の画像記録面に集光し、結像させるための走査光学系の環境変動等による光学特性の変化に対応して、自動的に倍率補正を行うことができる。また、図6のフローチャートに示すように、書き込みクロック周波数の制御にフィードバックループ(ステップS308およびS309からステップS301へ戻るループ)を有するため、高精度に周波数の制御を行うことが可能とする。さらに、あらかじめ初期倍率調整時の補正データを装置に記憶させておくことにより、同一の構成で初期倍率調整と、経時の倍率補正を行うことが可能である。

【0048】また、少なくとも2個以上のレーザ光検出センサ間の走査時間を、カウンタを用いてクロック数をカウントすることにより測定する場合、入力クロックの周波数は変化するとカウント数の処理(正常/異常の判断、補正演算等)が複雑になる。そこで、カウント数の計測時のクロック(すなわち、計測用クロックCLK)の周波数を、ある一定の周波数にすることにより、制御回路205の処理を大幅に軽減できる。

【0049】また、倍率補正動作中に何らかのエラー、例えば補正範囲を超えてしまったり、レーザ光検出センサの破損により走査時間の測定が不可能になり、倍率補正不能状態に陥った場合に、制御回路205がエラーを検知して補正動作を中断する。この中断の際は、前述のステップS304において説明した通り、所定の書き込みクロック周波数を設定する。この所定の書き込みクロック周波数とは、あらかじめ記憶してある基準書き込みクロック周波数、あるいは初期的に書き込みクロックの調整を行った際の書き込みクロック周波数、あるいはエラー発生直前に補正した書き込みクロック周波数である。

【0050】上記の構成にすることにより、装置が画像を形成できなくなることが防止され、発生したエラーを解消するまでの期間でも装置を動作させておくことができる。ただし、同期検知信号の出力手段の破損など、画像形成が不可能になってしまうような基本的なトラブルに対しては例外である。環境変化、経時変化等に起因する倍率変化、色ズレ等を補正する。

【0051】一方、このようなエラーが起こった場合、書込クロック生成回路107内で処理をしてしまうと、本回路より上位の制御部では、このエラーを認識することなく画像形成装置が通常の状態であるとして装置の制

御を行うことになる。よってエラーが発生した場合には、前述したステップS303のエラー処理において、発生したエラーの内容をメッセージとして本動作よりも上位の制御部に通知する。この手順により、上位の制御部はエラーメッセージに対応し、操作者や上位のシステムに警告を発行し、迅速なエラー回避を実現できる。また前述のとおり、エラー回避までの間でもそれほど画像品質を劣化させることなく装置を動作させておくことが可能である。

【0052】また、走査時間を測定する目的で使用しているレーザ光検出センサは、レーザ光検出センサの位置でレーザが点灯していれば1個の光源に対して毎走査に1回の検出信号を得ることができる。そこで、前述したように第1のレーザ光検出センサ105の検出信号を書き込みクロックの位相同期や画像記録制御信号の生成のための同期検知信号として用いることにより、操作時間の測定と同期検知信号検出にレーザ光検出センサを共有できるため、装置の構成が簡略になる。さらに、構成部品の低減も図れるためコストダウンの効果も得られる。

【0053】また、書込クロック生成回路107における書き込みクロック周波数の補正は、基本的に画像形成時以外の任意のタイミングで行うことができる。しかし、本発明における書き込みクロックの補正(倍率補正)は、装置の環境変動に対して画像品質を維持することを目的としているので、書き込みクロック周波数の補正(設定)のタイミングは画像形成のタイミングに可能ながぎり近づけることが望ましい。

【0054】例えば、書き込みクロック周波数を補正するタイミングをスタートボタンの押下時に行うことにより、倍率補正直後に画像の形成が行われるため、経時の環境変動に左右されることなく、高品質な画像出力を維持することができる。あるいは、一回のスタートボタンの押下によって複数の画像(フレーム)の形成を行う場合に、書き込みクロック周波数を補正するタイミングを連続記録時のフレームとフレームとの間に行うことにより、連続動作時の環境温度上昇等による画像品質の劣化を防止し、高品質な画像出力を維持することができる。

【0055】次に、計測用クロックCLKの周波数をある一定の書き込みクロック周波数とした場合について、下記に述べる。構成および動作は、前述の通りである。

【0056】書込クロック生成回路107から出力された互いに位相の異なる複数のクロックCLK0は、位相同期回路108に入力される。位相同期回路108にはレーザの1走査ごとに得られる同期検知信号(第1のレーザ光検出センサ105の検出信号)が入力され、書込クロック生成回路107から出力された互いに位相の異なる複数のクロックCLK0のうち、同期検知信号に最も位相の近いクロックを選択し、書き込みクロックCLKとして出力する。よって毎レーザ走査でクロックの位

11

相誤差の少ない書き込みクロックを得ることが可能になる。ここにおいて、レーザ走査（方向）を主走査（方向）、またレーザ走査方向に直行する方向を副走査方向と呼ぶこととする。

【0057】前述のとおり、倍率補正のためのレーザ光検出センサ間の走査時間の測定は、主走査の周期に同期した信号によってカウンタのリセットやデータのラッチ等を行う。このため、図5においてカウンタ201の入力クロック（1CLK）に主走査の同期検知信号に略同期した一定の書き込みクロックを用いることによって、レーザ光検出センサの検出信号とクロックとの位相ズレによるカウントミスがなくなり、レーザ光検出センサ間の走査時間の測定を高精度に行うことが可能となる。また、書き込みクロックを用いて走査時間の測定を行う。例えば画像形成装置の記録条件が変化しても記録条件に応じた一定の書き込みクロックを用いれば良いので、制御回路205の変更を低減することもでき、汎用性の高い装置の提供が可能になる。

【0058】なお、上記の各実施例においては、fθレンズ104としてプラスチックレンズを使用したか、一般的なガラスレンズを用いても温度変化の影響による走査速度の変化に影響されることなく、常に等倍性（等倍の精確さ）を保った高品位の画像を得ることができ、同様の効果を得ることができる。また、レーザ光検出センサの数も特に2個に限定するものではなく、2個以上のレーザ光検出センサを用いても同様の効果を得ることができる。

【0059】各色の倍率、色ズレを補正するにあたり、レンズの環境変化による特性の変化が、各ビームに与える影響が概略同一であると考え、補正を行う為のDETP2からの入力を1つのビームからのみとし、システムの簡略化とコストダウンが可能である。

【0060】補正後のCLK出力により偏向走査型露光装置の主走査方向の画像形成位置を変更する為の回路構成を図7に示す。偏向走査型露光装置において、同期検知信号を出力する検出器105と、この検出器105から出力された同期検知信号を増幅する増幅回路301と、この増幅回路301により増幅された信号の波形を整形する波形整形部302と、遅延回路303と、複数の遅延時間データをもつデータセクタ304とで構成され、このデータセクタ304にはCLKの入力を演算処理するCPU305より入力される。

【0061】このような構成において、図8を参照して動作を説明する。図8において、Cは検出器105が出力する同期信号、Dは同期検知信号Cをt時間遅延させた出力信号、Eは出力信号Dに同期した画像クロック、Fは露光開始信号である。そして、データセクタ304への入力信号により、遅延時間tを変更することができる、その結果露光開始信号FがHighとなる位置を変えることができる。ここでは説明を省くが、出力信号

12

Dから露光開始信号Fまでの画素クロックのカウント数nを変更することによっても露光開始信号Fの位置を変えることができる。即ち、補正されたCLKに応じ、データセクタ204に与えるデータを変更することにより、主走査方向の画像形成位置を変化させることができる。これにより、書き込みクロックを補正した場合における主走査方向画像形成位置を一定に保ち、紙面に対しての画像位置及び、各色間での色ズレを最小限にすることができる。

【0062】なお、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。例えば、上記の略一致の範囲は、補正データに基づいてクロックを生成する回路の分解能にもよるが、レーザ光検出手段間のカウント数計測のカウントタイミング信号に書き込みクロックを用いれば書き込みクロック1クロックに相当する精度でクロック周波数の制御を行うことが可能である。よって基準となるカウント数と書き込みクロック周波数の制御を行うことが可能である。よって基準となるカウント数と書き込みクロック補正動作時に計測されるカウント数との略一致の条件は、完全一致（誤差0）、あるいは処理時間の制御等により±1〜±5程度の範囲を設ける。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように本発明の画像形成装置は、計測手段により、複数のレーザ光検出手段の一つがレーザ光を検出してから他のレーザ光検出手段がレーザ光を検出するまでの間の所定のクロックのカウント数を計測することにより、機内温度の変化に伴う走査速度の変化を検出し、書込周波数補正手段により、計測したカウント数が基準カウント数と略一致するように書き込みクロック周波数を補正することにより、走査速度の変化に応じて、書き込みクロック周波数を制御するため、温度変化の影響による走査速度の変化に影響されることなく、常に等倍性（変倍の精確さ）を保った高品位の画像を得ることができる。またそのことにより各ビームによる画像の倍率が等しく保たれ、色ズレのない高品位の画像を永続的に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の第1の実施例を示す、画像形成部の断面構成図である。

【図2】本発明の画像形成装置の第2の実施例を示す、画像形成部の断面構成図である。

【図3】図2のレーザビーム走査装置の斜視図である。

【図4】図1〜図3に適用される画像形成部を概念的に表した構成図である。

【図5】図4の書込クロック生成回路107の回路構成例を示すブロック図である。

【図6】図5の書込クロック生成回路107の動作フローチャートである。

【図7】図4における主走査方向の画像形成位置を偏向



13

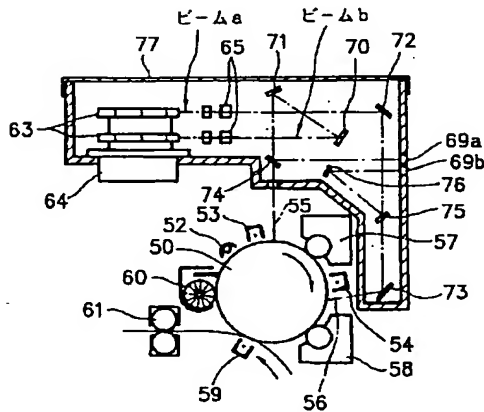
するための回路構成例を示す図である。

【図8】図7の動作を説明するためのタイミング図である。

【符号の説明】

- 1 レーザビーム走査装置
- 3 レーザビーム
- 4、63、102 ポリゴンミラー
- 5、104  $f\theta$  レンズ
- 6、25、70、71、72、73、74 ミラー
- 7 防塵ガラス
- 13 光学ハウジング
- 14 感光体
- 15、53、54 帯電チャージャ
- 16 現像ユニット
- 17、59 転写チャージャ
- 18 給紙コロ
- 19 給紙カセット
- 20 レジストローラ
- 21 転写ベルト
- 22 定着ユニット
- 23 排紙ローラ
- 24 レーザユニット

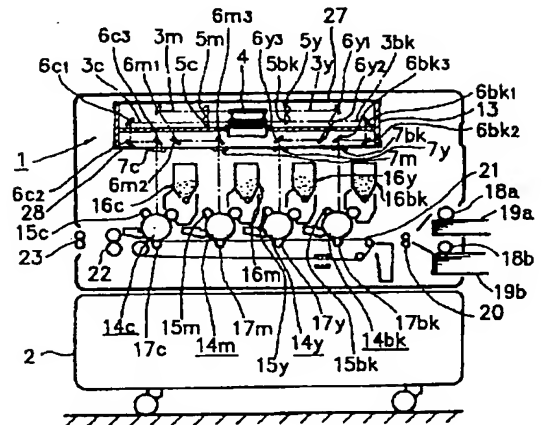
【図1】



14

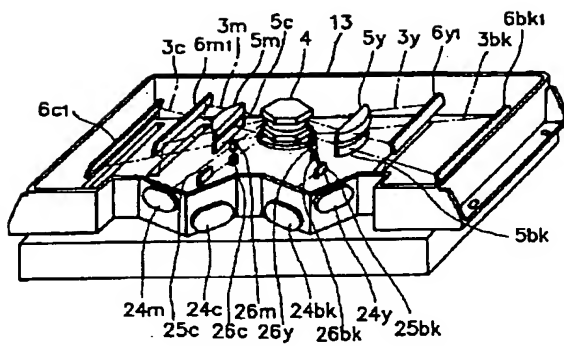
- 26 シリンдриカルレンズ
- 50、103 感光体ドラム
- 52 除電ランプ
- 55、56 露光手段
- 57、58 現像手段
- 60 クリーニングユニット
- 61 定着ローラ
- 69 レーザ光検出センサ
- 101 レーザダイオード
- 105、106 レーザ光検出センサ
- 107 書き込みクロック生成回路
- 108 位相同期回路
- 109 レーザ駆動回路
- 201 カウンタ
- 202、203 フリップフロップ
- 205 制御回路
- 206 クロック生成回路
- 301 増幅回路
- 302 波形整形部
- 303 遅延回路
- 304 データセレクト
- 305 CPU

【図2】

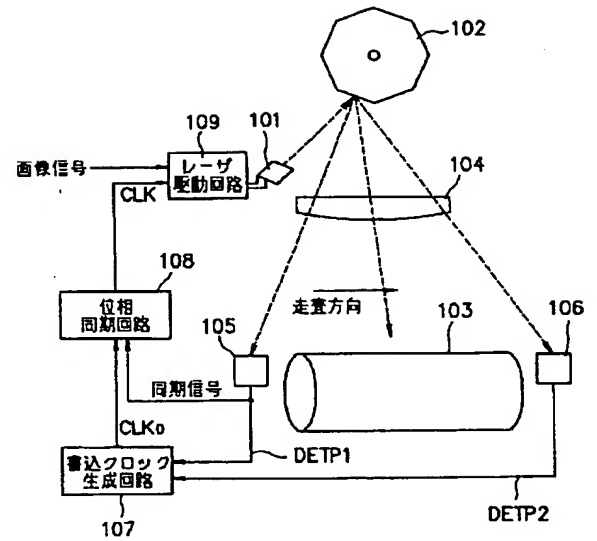




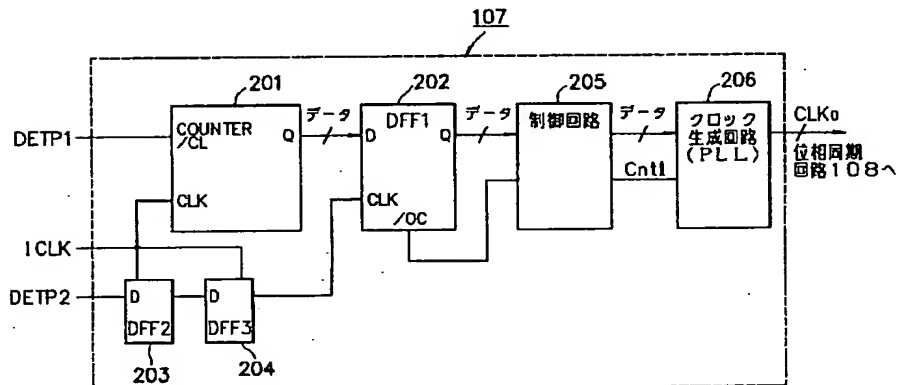
【図3】



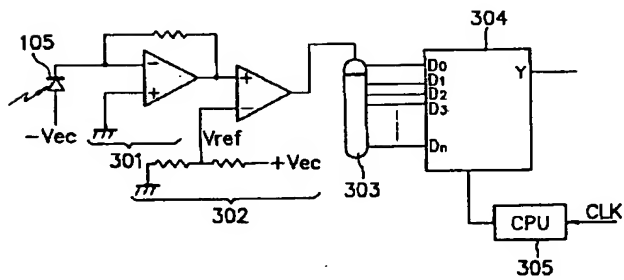
【図4】



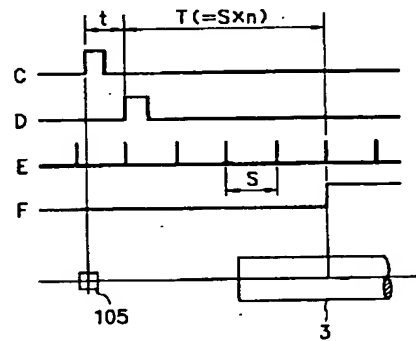
【図5】



【図7】



【図8】



【図6】

